

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11084293
PUBLICATION DATE : 26-03-99

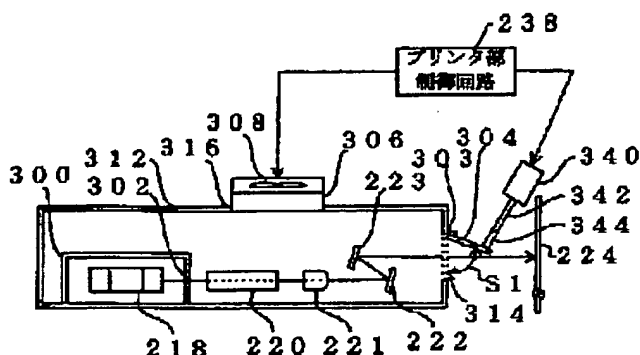
APPLICATION DATE : 11-09-97
APPLICATION NUMBER : 09246949

APPLICANT : FUJI PHOTO FILM CO LTD;

INVENTOR : MORIMOTO YOSHINORI;

INT.CL. : G02B 26/10

TITLE : SCANNING OPTICAL SYSTEM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a scanning optical system capable of preventing dust from adhering to an optical system.

SOLUTION: In the case of performing scanning exposure, a solenoid 340 is energized after the blast of pressurized air is started through a filter 306 by a fan 308 inward a partition 312, so that a shutter 304 becomes in an open condition shown by a solid line; therefore, the dust is prevented from entering inside the partition 312 through an aperture part 314, and the dust is prevented from adhering to a polygonal mirror 218, an fθ lens 220, a cylindrical lens 221, a planar mirror 222, a reflection mirror 223 disposed inside the partition 312.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 26/10

識別記号

F I

G 0 2 B 26/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全17頁)

(21) 出願番号 特願平9-246949
 (22) 出願日 平成9年(1997) 9月11日

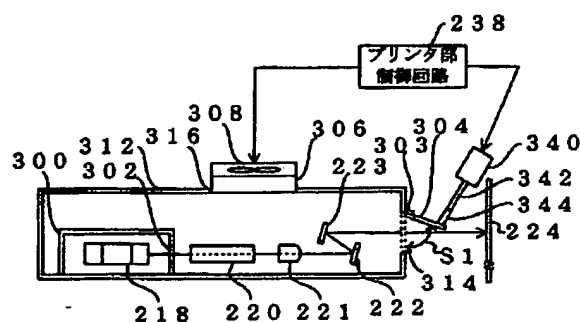
(71) 出願人 000005201
 富士写真フイルム株式会社
 神奈川県南足柄市中沼210番地
 (72) 発明者 斉藤 賢一
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
 (72) 発明者 井上 斉逸
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
 (72) 発明者 森本 美範
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 走査光学系

(57) 【要約】

【課題】 光学系への塵の付着を防止することができる走査光学系を得る。

【解決手段】 走査露光を行う際には、隔壁312の内部へのファン308によるフィルタ306を介した加圧風の送風を開始した後に、ソレノイド340に通電してシャッタ304を実線で示した開状態とすることにより、開口部314を介した隔壁312内への塵の侵入を防止して、隔壁312内に配設されたポリゴンミラー218、fθレンズ220、シリンドリカルレンズ221、平面ミラー222、折り返しミラー223への塵の付着を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源から射出されたレーザビームを所定走査方向に偏向する偏向手段と、前記偏向手段により偏向されたレーザビームを感光材料上に収束させる光学系とが内部に配設された走査系光学ユニット箱と、前記走査系光学ユニット箱の内部に加圧風を送風して前記走査系光学ユニット箱の内部を加圧する加圧手段と、前記走査系光学ユニット箱の前記レーザビームの射出位置に開閉可能に配設された開閉手段と、を備えた走査光学系。

【請求項 2】 前記偏向手段及び前記光学系を用いて走査露光を行う際に、前記加圧手段により前記走査系光学ユニット箱の内部に加圧風を送風させると共に、前記走査系光学ユニット箱の内部が加圧された状態で前記開閉手段が開状態となるように制御する制御手段をさらに備えた請求項 1 記載の走査光学系。

【請求項 3】 前記走査系光学ユニット箱の内部に送風される加圧風に含まれる塵を捕集するフィルタをさらに備えた請求項 1 又は請求項 2 記載の走査光学系。

【請求項 4】 前記光学系を構成する光学素子上におけるレーザビームの半径を ω 、前記感光材料の階調を γ としたとき、前記フィルタの孔の短辺方向の開口幅 L を下記の式により定めたことを特徴とする請求項 3 記載の走査光学系。

【数 1】

$$L \leq 2\{(1 - 10^{-0.002/\gamma})/2\}^{1/2} \cdot \omega$$

【請求項 5】 前記偏向手段は密閉されている請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項記載の走査光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、走査光学系に係り、特に、感光材料上にレーザビームで走査露光することにより潜像を形成する走査光学系に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、写真フィルムに記録された画像を印画紙に記録するデジタルラボシステム等における像の書込みには、レーザビームを発生する光源を用いて印画紙を走査露光する画像露光装置が広く用いられている。

【0003】このような画像露光装置では、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色のレーザビームを発生する光源を備えており、カラー画像データに基づいて R、G、B 各色毎にレーザビームを変調し、該レーザビームをポリゴンミラー等の偏向器により主走査方向に偏向すると共に印画紙を副走査方向に搬送し、 $f\theta$ レンズ、シリンドリカルレンズ、平面ミラー、折り返しミラー等で構成された光学系を介して印画紙上に走査露光し、カラー画像を記録していた。

【0004】このような画像露光装置における走査光学

系では、図 16 に示すように、偏向器よりレーザビームの光路の下流側に配置された $f\theta$ レンズ 220、折り返しミラー 223 等に塵 320 が付着した場合、この塵 320 によりレーザビーム 322 が遮られることによってその領域だけ光量が低下し、印画紙 224 上に副走査方向に延びる縦筋 326 が発生する、という問題点があった。

【0005】この問題点を解消のために、従来の画像露光装置の走査光学系には、図 17（A）に示すように、ポリゴンミラー 218、 $f\theta$ レンズ 220、シリンドリカルレンズ 221、平面ミラー 222、及び折り返しミラー 223 から成る光学系を、レーザビーム 322 の射出位置にレーザビームを透過する窓ガラス 330 を備えかつ密閉された走査系光学ユニット箱 334 の内部に配置することにより、光学系を構成する各素子に対する塵の付着を防止するもの、図 17（B）に示すように上記図 17（A）の構成に対して、窓ガラス 330 の走査系光学ユニット箱 334 の外部に面した面に対して送風するファン 332 をさらに備えたもの、があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図 17（A）に示したものでは、走査系光学ユニット箱 334 の内部に配置した各素子に対する防塵は可能であるものの、走査系光学ユニット箱 334 の外面に対する防塵を行うことができず、この結果、窓ガラス 330 の外面に塵が付着する、という問題点があった。

【0007】一方、上記図 17（B）に示したものは、ファン 332 の作用によって窓ガラス 330 の外面の防塵もある程度は可能であるが、水分を含むような塵が窓ガラス 330 に付着した場合等、強い付着力で窓ガラス 330 に付着した塵については取り除くことができない、という問題点があった。

【0008】このように窓ガラス 330 に塵が付着した場合、この塵によりレーザビームが遮られることによってその領域だけ光量が低下し、印画紙 224 上に記録される画像には副走査方向に延びる縦筋が発生してしまう。

【0009】本発明は上記問題点を解消するために成されたものであり、光学系への塵の付着を防止することができる走査光学系を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 記載の走査光学系は、光源から射出されたレーザビームを所定走査方向に偏向する偏向手段と、前記偏向手段により偏向されたレーザビームを感光材料上に収束させる光学系とが内部に配設された走査系光学ユニット箱と、前記走査系光学ユニット箱の内部に加圧風を送風して前記走査系光学ユニット箱の内部を加圧する加圧手段と、前記走査系光学ユニット箱の前記レーザビームの射出位置に開閉可能に配設された開閉手段と、を

備えている。

【0011】請求項1に記載の走査光学系によれば、光源から射出されたレーザービームを所定走査方向に偏向する偏向手段と、偏向手段により偏向されたレーザービームを感光材料上に収束させる光学系とが内部に配設された走査系光学ユニット箱のレーザービームの射出位置に開閉可能に配設された開閉手段を、通常は閉状態、すなわち走査系光学ユニット箱を密閉した状態としておき、走査露光を行う際にのみ、加圧手段により走査系光学ユニット箱の内部に加圧風を送風して走査系光学ユニット箱の内部を加圧した状態で開閉手段を開状態、すなわちレーザービームを走査系光学ユニット箱の外部へ射出可能な状態とすることにより、走査系光学ユニット箱の内部への塵の侵入を防止することができる。なお、上記偏向手段としては、ポリゴンミラー、ガルバノメータミラー等を適用することができる。

【0012】このように、請求項1に記載の走査光学系によれば、偏向手段と光学系とが配設された走査系光学ユニット箱のレーザービーム射出位置に走査露光を行う際に開状態とされる開閉手段を設けたので、走査露光を行う際に走査系光学ユニット箱の内部を加圧した状態で開閉手段を開状態とすることにより、走査系光学ユニット箱の内部への塵の侵入を防止することができ、光学系への塵の付着を防止することができる。

【0013】また、請求項2記載の走査光学系は、請求項1記載の走査光学系において、前記偏向手段及び前記光学系を用いて走査露光を行う際に、前記加圧手段により前記走査系光学ユニット箱の内部に加圧風を送風させ*

$$L \leq 2\{(1 - 10^{-0.002/\gamma})/2\}^{1/2} \cdot \omega$$

【0019】なお、(1)式は、次のように導出したものである。すなわち、塵の付着面における塵320とレーザービーム322との相対的な位置関係は、時間の経過に従って図13の上から下に示すように変化する。

【0020】塵の付着が問題となる光学素子、例えば光学系を構成する素子のうち感光材料に最も近い素子の表面におけるレーザービームを理想的なガウシアンビーム、塵の形状を球形、塵のレーザービームの透過率を零と仮定して、上記感光材料に最も近い素子の表面におけるレーザービームの径をレーザービームの最大強度の $1/e^2$ (た*

$$E_0 = \iint \omega \exp\{-2s^2/\omega^2\} dS$$

【0022】

*と共に、前記走査系光学ユニット箱の内部が加圧された状態で前記開閉手段が開状態となるように制御する制御手段を、さらに備えている。

【0014】このように、請求項2に記載の走査光学系によれば、偏向手段及び光学系を用いて走査露光を行う際に、制御手段によって加圧手段により走査系光学ユニット箱の内部に加圧風を送風させると共に、開閉手段が開状態とされるように制御されるので、自動的に走査露光時の加圧手段及び開閉手段を制御することができる。

10 【0015】また、請求項3記載の走査光学系は、請求項1又は請求項2記載の走査光学系において、前記走査系光学ユニット箱の内部に送風される加圧風に含まれる塵を捕集するフィルタを、さらに備えている。

【0016】このように、請求項3に記載の走査光学系によれば、フィルタにより走査系光学ユニット箱に送風される加圧風に含まれる塵を捕集することができるので、加圧時に走査系光学ユニット箱の内部への塵の侵入を防止することができる。この際のフィルタは、加圧手段と走査系光学ユニット箱との間に設けることができる。

20 【0017】なお、請求項3記載の走査光学系におけるフィルタは、光学系を構成する光学素子上におけるレーザービームの半径を ω 、感光材料の階調を γ としたとき、フィルタの孔の短辺方向の開口幅 L を下記の式により定めることが好ましい。

【0018】

【数2】

(1)

※ただし、 e は自然対数の底である) 倍の強度の部分のビーム径(半径)、すなわちガウシアンビームの径を ω とし、付着した塵の半径を d 、塵のないときの光量を E_0 、塵に遮られる光量を E_1 、塵に遮られることが想定される領域の半径を s とすると、光量 E_0 及び光量 E_1 は各々(2)式及び(3)式で表わされ、光量低下相対量は(4)式で示される。

【0021】

【数3】

(2)

【数4】

$$E_1 = 2 \iint \exp\{-2s^2 / \omega^2\} dS \quad (3)$$

【0023】

* * 【数5】

$$(E_0 - E_1) / E_0 \quad (4)$$

【0024】なお、(2)式及び(3)式における s^2 及び dS は、次の定義式により定義される。

【0025】 $s^2 = x^2 + y^2$ 、 $dS = dx dy$

この定義式における x 及び y は各々、塵の中心を原点としたときの主走査方向の x 座標及び副走査方向の y 座標※

※を表す。

【0026】このときの濃度変化 ΔD は、感光材料の階調を γ として、次の(5)式で表される。

【0027】

【数6】

$$\Delta D = \gamma \log\{(E_0 - E_1) / E_0\} \quad (5)$$

【0028】上記(2)式及び(3)式を計算して、 ω/d の関数としてプロットすると、図14に示すように、レーザビームの波長、各素子に無関係に d/ω （塵の半径／ビーム径）が大きくなるに従って光量低下相対★

★量は小さくなる。さらに図14に示した各プロット点を最小自乗法でフィッティングすると、

【0029】

【数7】

$$(E_0 - E_1) / E_0 = -2(d / \omega)^2 + 1 \quad (6)$$

【0030】として表される。これを(5)式に代入すると、 ☆【0031】

☆ 【数8】

$$\Delta D = \gamma \log\{-2(d / \omega)^2 + 1\} \quad (7)$$

【0032】となり、

◆ 【数9】

【0033】

◆40

$$d = \{(1 - 10^{\Delta D / \gamma}) / 2\}^{1/2} \cdot \omega \quad (8)$$

【0034】となる。濃度低下は0.002以上になると人間の眼で視認できるようになるため、これを発生させ得る塵の半径 d は、 *

* 【0035】

【数10】

$$d \geq \{(1 - 10^{-0.002 / \gamma}) / 2\}^{1/2} \cdot \omega \quad (9)$$

【0036】として表される。従って、多数の矩形の孔を備えたメッシュ状のフィルタを用いてこのような塵を捕集するためには、矩形のフィルタの孔の短辺方向の*

$$L \leq 2d = 2\{(1 - 10^{-0.002/\gamma})/2\}^{1/2} \cdot \omega$$

【0038】を満足すればよいことになる。なお、レーザビームのビーム径 ω を408 μ m、レーザビームの波長 λ を685nmとしたときの各種半径の塵の付着による露光面でのRレーザビームの光量低下の一例を図15(A)に、レーザビームのビーム径 ω を408 μ m、レーザビームの波長 λ を685nm、感光材料の階調 γ を2.55としたときの各種半径の塵の付着による露光面でのシアンの濃度低下の一例を図15(B)に、各々示す。

【0039】図15(A)及び図15(B)に示すように、感光材料の感光面での光量及び濃度は、共に塵の半径 d が大きくなるに従って低下の度合いが大きくなる。

【0040】また、請求項1乃至請求項4の何れか1項記載の走査光学系における偏向手段は密閉されていることが好ましい。このように、偏向手段が密閉されることにより、通常環境で偏向手段を回転させた場合に偏向手段の偏向面に曇りを生じさせるような回転速度(例えば、10000回転/分以上)で偏向手段を回転させる場合の、偏向面における汚染を防止することができる。

【0041】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の走査光学系をデジタルラボシステムに適用した場合の実施形態について詳細に説明する。なお、以下では、まず本実施形態に係るデジタルラボシステムについて説明する。

【0042】(システム全体の概略構成)図1には本実施形態に係るデジタルラボシステム10の概略構成が示されており、図2にはデジタルラボシステム10の外観が示されている。図1に示すように、このラボシステム10は、ラインCCDスキャナ14、画像処理部16、レーザプリンタ部18、及びプロセッサ部20を含んで構成されており、ラインCCDスキャナ14と画像処理部16は、図2に示す入力部26に設けられており、レーザプリンタ部18及びプロセッサ部20は、図2に示す出力部28に設けられている。

【0043】ラインCCDスキャナ14は、ネガフィルムやリバーサルフィルム等の写真フィルムに記録されているフィルム画像を読み取るためのものであり、例えば135サイズの写真フィルム、110サイズの写真フィルム、及び透明な磁気層が形成された写真フィルム(240サイズの写真フィルム:所謂APSフィルム)、120サイズ及び220サイズ(ブローニサイズ)の写真フィルムのフィルム画像を読取対象とすることができる。ラインCCDスキャナ14は、上記の読取対象のフィルム画像をラインCCDで読み取り、画像データを出

*開口幅 L が、

【0037】

【数11】

(10)

力する。なお、上記のラインCCDスキャナ14に代えて、エリアCCDによってフィルム画像を読み取るエリアCCDスキャナを設けてもよい。

【0044】画像処理部16は、ラインCCDスキャナ14から出力された画像データ(スキャン画像データ)が入力されると共に、デジタルカメラでの撮影によって得られた画像データ、フィルム画像以外の原稿(例えば反射原稿等)をスキャナで読み取ることで得られた画像データ、コンピュータで生成された画像データ等(以下、これらをファイル画像データと総称する)を外部から入力する(例えば、メモ리카ード等の記憶媒体を介して入力したり、通信回線を介して他の情報処理機器から入力する等)ことも可能のように構成されている。

【0045】画像処理部16は、入力された画像データに対して各種の補正等の画像処理を行って、記録用画像データとしてレーザプリンタ部18へ出力する。また、画像処理部16は、画像処理を行った画像データを画像ファイルとして外部へ出力する(例えばメモ리카ード等の記憶媒体に出力したり、通信回線を介して他の情報処理機器へ送信する等)ことも可能である。

【0046】レーザプリンタ部18はR、G、Bのレーザビームを発振するレーザ光源を備えており、画像処理部16から入力された記録用画像データに応じて変調したレーザビームを印画紙に照射して、走査露光によって印画紙に画像を記録する。また、プロセッサ部20は、レーザプリンタ部18で走査露光によって画像が記録された印画紙に対し、発色現像、漂白定着、水洗、乾燥の各処理を施す。これにより、印画紙上に画像が形成される。

【0047】(ラインCCDスキャナの構成)次にラインCCDスキャナ14の構成について説明する。図3にはラインCCDスキャナ14の光学系の概略構成が示されている。この光学系は、ハロゲンランプやメタルハライドランプ等から成り写真フィルム22に光を照射する光源30を備えており、光源30の光射出側には、写真フィルム22に照射する光を拡散光とする光拡散ボックス36が配置されている。

【0048】写真フィルム22は、光拡散ボックス36の光射出側に配置されたフィルムキャリア38(図5参照、図3では図示省略)によって光軸と直交する方向に搬送される。なお、図3では長尺状の写真フィルム22を示しているが、1コマ毎にスライド用のホルダに保持されたスライドフィルム(リバーサルフィルム)やAPSフィルムについては、各々専用のフィルムキャリアを用意されており(APSフィルム用のフィルムキャリア

は磁気層に磁気記録された情報を読み取る磁気ヘッドを有している)、これらの写真フィルムを搬送することも可能である。

【0049】また、光源30と光拡散ボックス36との間には、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)の調光フィルタ114C、114M、114Yが射出光の光軸に沿って順に設けられており、写真フィルム22を挟んで光源30と反対側には、光軸に沿って、フィルム画像を透過した光を結像させるレンズユニット40、ラインCCD116が順に配置されている。図3ではレンズユニット40として単一のレンズのみを示しているが、レンズユニット40は、実際には複数枚のレンズから構成されたズームレンズである。

【0050】ラインCCD116は、CCDセルから成る光電変換素子が一列に多数配置されかつ電子シャッタ機構が設けられたセンシング部が、間隔を空けて互いに平行に3ライン設けられており、各センシング部の光入射側にR、G、Bの色分解フィルタの何れかが各々取付けられて構成されている(所謂3ラインカラーCCD)。ラインCCD116は、各センシング部の受光面がレンズユニット40の結像位置に一致するように配置されている。また、各センシング部の近傍には、転送部が各センシング部に対応して各々設けられており、各センシング部の各CCDセルに蓄積された電荷は、対応する転送部を介して順に転送される。また図示は省略するが、ラインCCD116とレンズユニット40との間にはシャッタが設けられている。

【0051】図4にはラインCCDスキャナ14の電気系の概略構成が示されている。ラインCCDスキャナ14は、ラインCCDスキャナ14全体の制御を司るマイクロプロセッサ46を備えている。マイクロプロセッサ46には、バス62を介してRAM64(例えばSRAM)、ROM66(例えば記憶内容を書換え可能なROM)が接続されると共に、モータドライバ48が接続されており、モータドライバ48にはフィルタ駆動モータ54が接続されている。フィルタ駆動モータ54は調光フィルタ114C、114M、114Yを各々独立にスライド移動させることが可能である。

【0052】マイクロプロセッサ46は、図示しない電源スイッチのオンオフに連動して光源30を点消灯させる。また、マイクロプロセッサ46は、ラインCCD116によるフィルム画像の読み取り(測光)を行う際に、フィルタ駆動モータ54によって調光フィルタ114C、114M、114Yを各々独立にスライド移動させ、ラインCCD116に入射される光量を各成分色光毎に調節する。

【0053】またモータドライバ48には、レンズユニット40の複数枚のレンズの位置を相対的に移動させることでレンズユニット40のズーム倍率を変更するズーム駆動モータ70、レンズユニット40全体を移動させ

ることでレンズユニット40の結像位置を光軸に沿って移動させるレンズ駆動モータ106が接続されている。マイクロプロセッサ46は、フィルム画像のサイズやトリミングを行うか否か等に応じて、ズーム駆動モータ70によってレンズユニット40のズーム倍率を所望の倍率に変更する。

【0054】一方、ラインCCD116にはタイミングジェネレータ74が接続されている。タイミングジェネレータ74は、ラインCCD116や後述するA/D変換器82等を動作させるための各種のタイミング信号(クロック信号)を発生する。ラインCCD116の信号出力端は、増幅器76を介してA/D変換器82に接続されており、ラインCCD116から出力された信号は、増幅器76で増幅されA/D変換器82でデジタルデータに変換される。

【0055】A/D変換器82の出力端は、相関二重サンプリング回路(CDS)88を介してインタフェース(I/F)回路90に接続されている。CDS88では、フィードスルー信号のレベルを表すフィードスルーデータ及び画素信号のレベルを表す画素データを各々サンプリングし、各画素毎に画素データからフィードスルーデータを減算する。そして、演算結果(各CCDセルでの蓄積電荷量に正確に対応する画素データ)を、I/F回路90を介してスキャン画像データとして画像処理部16へ順次出力する。

【0056】なお、ラインCCD116からはR、G、Bの測光信号が並列に出力されるので、増幅器76、A/D変換器82、CDS88から成る信号処理系も3系統設けられており、I/F回路90からは、スキャン画像データとしてR、G、Bの画像データが並列に出力される。

【0057】また、モータドライバ48には、ラインCCD116とレンズユニット40との間に設けられたシャッタを開閉させるシャッタ駆動モータ92が接続されている。ラインCCD116の暗出力については、後段の画像処理部16で補正されるが、暗出力レベルは、フィルム画像の読み取りを行っていないときに、マイクロプロセッサ46がシャッタを閉止させることで得ることができる。

【0058】(画像処理部の構成)次に画像処理部16の構成について図5を参照して説明する。画像処理部16は、ラインCCDスキャナ14に対応してラインスキャナ補正部122が設けられている。ラインスキャナ補正部122は、ラインCCDスキャナ14から並列に出力されるR、G、Bの画像データに対応して、暗補正回路124、欠陥画素補正部128、及び明補正回路130から成る信号処理系が3系統設けられている。

【0059】暗補正回路124は、ラインCCD116の光入射側がラインCCD116とレンズユニット40との間に設けられたシャッタにより遮光されている状態

で、ラインCCDスキャナ14から入力されたデータ（ラインCCD116のセンシング部の各セルの暗出力レベルを表すデータ）を各セル毎に記憶しておき、ラインCCDスキャナ14から入力されたスキャン画像データから、各画素毎に対応するセルの暗出力レベルを減ずることによって補正する。

【0060】また、ラインCCD116の光電変換特性は各セル単位で濃度のばらつきもある。欠陥画素補正部128の後段の明補正回路130では、ラインCCDスキャナ14に画面全体が一定濃度の調整用のフィルム画像がセットされている状態で、ラインCCD116で前記調整用のフィルム画像を読み取ることによりラインCCDスキャナ14から入力された調整用のフィルム画像の画像データ（この画像データが表す各画素毎の濃度のばらつきは各セルの光電変換特性のばらつきに起因する）に基づいて各セル毎にゲインを定めておき、ラインCCDスキャナ14から入力された読取対象のフィルム画像の画像データを、各セル毎に定めたゲインに応じて各画素毎に補正する。

【0061】一方、調整用のフィルム画像の画像データにおいて、特定の画素の濃度が他の画素の濃度と大きく異なっていた場合には、ラインCCD116の前記特定の画素に対応するセルには何らかの異常があり、前記特定の画素は欠陥画素と判断できる。欠陥画素補正部128は調整用のフィルム画像の画像データに基づき欠陥画素のアドレスを記憶しておき、ラインCCDスキャナ14から入力された読取対象のフィルム画像の画像データのうち、欠陥画素のデータについては周囲の画素のデータから補間してデータを新たに生成する。

【0062】また、ラインCCD116は写真フィルム22の搬送方向と直交する方向に延びた3本のライン（CCDセル列）が写真フィルム22の搬送方向に沿って所定の間隔を空けて順に配置されているので、ラインCCDスキャナ14からR、G、Bの各成分色の画像データの出力が開始されるタイミングには時間差がある。ラインスキャナ補正部122には、図示しない遅延回路が設けられており、フィルム画像上で同一の画素のR、G、Bの画像データが同時に出力されるように、最も遅く出力される画像データの出力タイミングを基準として残りの2色毎に異なる遅延時間で画像データの出力タイミングの遅延を行う。

【0063】ラインスキャナ補正部122の出力端はセクタ132の入力端に接続されており、補正部122から出力された画像データはセクタ132に入力される。また、セクタ132の入力端は入出力コントローラ134のデータ出力端にも接続されており、入出力コントローラ134からは、外部から入力されたファイル画像データがセクタ132に入力される。セクタ132の出力端は入出力コントローラ134、イメージプロセッサ部136A、136Bのデータ入力端に各々接

続されている。セクタ132は、入力された画像データを、入出力コントローラ134、イメージプロセッサ部136A、136Bの各々に選択的に出力可能とされている。

【0064】イメージプロセッサ部136Aは、メモリコントローラ138、イメージプロセッサ140、3個のフレームメモリ142A、142B、142Cを備えている。フレームメモリ142A、142B、142Cは各々1フレーム分のフィルム画像の画像データを記憶可能な容量を有しており、セクタ132から入力された画像データは3個のフレームメモリ142の何れかに記憶されるが、メモリコントローラ138は、入力された画像データの各画素のデータが、フレームメモリ142の記憶領域に一定の順序で並んで記憶されるように、画像データをフレームメモリ142に記憶させる際のアドレスを制御する。

【0065】イメージプロセッサ140は、フレームメモリ142に記憶された画像データを取込み、階調変換、色変換、画像の超低周波輝度成分の階調を圧縮するハイパートーン処理、粒状を抑制しながらシャープネスを強調するハイパーシャープネス処理等の各種の画像処理を行う。なお、上記の画像処理の処理条件は、オートセットアップエンジン144（後述）によって自動的に演算され、演算された処理条件に従って画像処理が行われる。イメージプロセッサ140は入出力コントローラ134に接続されており、画像処理を行った画像データは、フレームメモリ142に一旦記憶された後に、所定のタイミングで入出力コントローラ134へ出力される。なお、イメージプロセッサ部136Bは、上述したイメージプロセッサ部136Aと同一の構成であるので説明を省略する。

【0066】ところで、本実施形態では個々のフィルム画像に対し、ラインCCDスキャナ14において異なる解像度で2回の読み取りを行う。1回目の比較的低解像度での読み取り（以下、ブレスキャンという）では、フィルム画像の濃度が極端に低い場合（例えばネガフィルムにおける露光オーバのネガ画像）にも、ラインCCD116で蓄積電荷の飽和が生じないように決定した読取条件（写真フィルムに照射する光のR、G、Bの各波長域毎の光量、CCDの電荷蓄積時間）でフィルム画像の読み取りが行われる。このブレスキャンによって得られた画像データ（ブレスキャン画像データ）は、セクタ132から入出力コントローラ134に入力され、更に入出力コントローラ134に接続されたオートセットアップエンジン144に出力される。

【0067】オートセットアップエンジン144は、CPU146、RAM148（例えばDRAM）、ROM150（例えば記憶内容を書換え可能なROM）、入出力ポート152を備え、これらがバス154を介して互いに接続されて構成されている。

【0068】オートセットアップエンジン144は、入出力コントローラ134から入力された複数コマ分のフィルム画像のプレスキャン画像データに基づいて、ラインCCDスキャナ14による2回目の比較的高解像度での読み取り（以下、ファインスキャンという）における光源30の光量を決定すると共に、ファインスキャンによって得られた画像データに対する画像処理の処理条件を演算し、演算した処理条件をイメージプロセッサ部136のイメージプロセッサ140へ出力する。この画像処理の処理条件の演算では、撮影時の露光量、撮影光源種やその他の特徴量から類似のシーンを撮影した複数のフィルム画像が有るか否かを判定し、類似のシーンを撮影した複数のフィルム画像が有った場合には、これらのフィルム画像のファインスキャン画像データに対する画像処理の処理条件が同一又は近似するように決定する。

【0069】なお、画像処理の最適な処理条件は、画像処理後の画像データを、レーザプリンタ部18における印画紙への画像の記録に用いるのか、外部へ出力するか等によっても変化する。画像処理部16には2つのイメージプロセッサ部136A、136Bが設けられているので、例えば、画像データを印画紙への画像の記録に用いると共に外部へ出力する等の場合には、オートセットアップエンジン144は各々の用途に最適な処理条件を各々演算し、イメージプロセッサ部136A、136Bへ出力する。これにより、イメージプロセッサ部136A、136Bでは、同一のファインスキャン画像データに対し、互いに異なる処理条件で画像処理が行われる。

【0070】更に、オートセットアップエンジン144は、入出力コントローラ134から入力されたフィルム画像のプレスキャン画像データに基づいて、レーザプリンタ部18で印画紙に画像を記録する際のグレーバランス等を規定する画像記録用パラメータを算出し、レーザプリンタ部18に記録用画像データ（後述）を出力する際に同時に出力する。また、オートセットアップエンジン144は、外部から入力されるファイル画像データに対しても、上記と同様にして画像処理の処理条件を演算する。

【0071】入出力コントローラ134はI/F回路156を介してレーザプリンタ部18に接続されている。画像処理後の画像データを印画紙への画像の記録に用いる場合には、イメージプロセッサ部136で画像処理が行われた画像データは、入出力コントローラ134からI/F回路156を介し記録用画像データとしてレーザプリンタ部18へ出力される。また、オートセットアップエンジン144はパーソナルコンピュータ158に接続されている。画像処理後の画像データを画像ファイルとして外部へ出力する場合には、イメージプロセッサ部136で画像処理が行われた画像データは、入出力コントローラ134からオートセットアップエンジン144

を介してパーソナルコンピュータ158に出力される。

【0072】パーソナルコンピュータ158は、CPU160、メモリ162、ディスプレイ164及びキーボード166（図2も参照）、ハードディスク168、CD-ROMドライバ170、搬送制御部172、拡張スロット174、画像圧縮／伸長部176を備えており、これらがバス178を介して互いに接続されて構成されている。搬送制御部172はフィルムキャリア38に接続されており、フィルムキャリア38による写真フィルム22の搬送を制御する。また、フィルムキャリア38にAPSフィルムがセットされた場合には、フィルムキャリア38がAPSフィルムの磁気層から読み取った情報（例えば画像記録サイズ等）が入力される。

【0073】また、メモリカード等の記憶媒体に対してデータの読出し／書込みを行うドライバ（図示省略）や、他の情報処理機器と通信を行うための通信制御装置は、拡張スロット174を介してパーソナルコンピュータ158に接続される。入出力コントローラ134から外部への出力用の画像データが入力された場合には、前記画像データは拡張スロット174を介して画像ファイルとして外部（前記ドライバや通信制御装置等）に出力される。また、拡張スロット174を介して外部からファイル画像データが入力された場合には、入力されたファイル画像データは、オートセットアップエンジン144を介して入出力コントローラ134へ出力される。この場合、入出力コントローラ134では入力されたファイル画像データをセクタ132へ出力する。

【0074】なお、画像処理部16は、プレスキャン画像データ等をパーソナルコンピュータ158に出力し、ラインCCDスキャナ14で読み取られたフィルム画像をディスプレイ164に表示したり、印画紙に記録することで得られる画像を推定してディスプレイ164に表示し、キーボード166を介してオペレータにより画像の修正等が指示されると、これを画像処理の処理条件に反映することも可能とされている。

【0075】（レーザプリンタ部及びプロセッサ部の構成）次にレーザプリンタ部18及びプロセッサ部20の構成について説明する。図6には、レーザプリンタ部18の光学系の構成が示されている。レーザプリンタ部18は、光源としてのレーザ光源210R、210G、210Bの3個のレーザ光源を備えている。レーザ光源210RはRの波長（例えば、680nm）のレーザビーム（以下、Rレーザビームと称する）を射出する半導体レーザ（LD）で構成されている。また、レーザ光源210Gは、LDと、該LDから射出されたレーザビームを1/2の波長のレーザビームに変換する波長変換素子（SHG）から構成されており、SHGからGの波長（例えば、532nm）のレーザビーム（以下、Gレーザビームと称する）が射出されるようにLDの発振波長が定められている。同様に、レーザ光源210BもLD

とSHGから構成されており、SHGからBの波長(例えば、475nm)のレーザビーム(以下、Bレーザビームと称する)が射出されるようにLDの発振波長が定められている。なお、上記LDに代えて固体レーザを使用してもよい。

【0076】レーザ光源210R、210G、210Bのレーザビーム射出側には、各々コリメータレンズ212、音響光学変調素子(AOM)214が順に配置されている。AOM214は、各々入射されたレーザビームが音響光学媒質を透過するように配置されていると共に、各々AOMドライバ213(図9参照)に接続されており、AOMドライバ213から高周波信号が入力されると、音響光学媒質内を前記高周波信号に応じた超音波が伝搬し、音響光学媒質を透過するレーザビームに音響光学効果が作用して回折が生じ、前記高周波信号の振幅に応じた強度のレーザビームがAOM214から回折光として射出される。

【0077】AOM214の各々の回折光射出側には、AOM214から射出されたR、G、B各々の回折光に対応して設けられた窓ガラス301及びミラー215R、215G、215Bが各々配置されており、各ミラー215R、215G、215Bの各レーザビーム射出側には、各々球面レンズ216、シリンダリカルレンズ217、及び偏向手段としてのポリゴンミラー218が順に配置されており、AOM214の各々から回折光として射出されたRレーザビーム、Gレーザビーム、及びBレーザビームは、各々窓ガラス301を透過してミラー215R、215G、215Bによって反射された後、球面レンズ216及びシリンダリカルレンズ217を介してポリゴンミラー218の反射面上の略同一の位置に照射され、ポリゴンミラー218で反射される。なお、図7の破断側面図に示すように、ポリゴンミラー218は各レーザビームが入射する位置及び各レーザビームを射出する位置に対応して各レーザビームを透過する窓ガラス302が設けられた隔壁300(図6では図示省略)により密閉されている。

【0078】ポリゴンミラー218のレーザビーム射出側には $f\theta$ レンズ220、副走査方向にパワーを持つ面倒れ補正用のシリンダリカルレンズ221、平面ミラー222が順に配置されており、さらに平面ミラー222のレーザビーム射出側には折り返しミラー223が配置されている。

【0079】ミラー215、球面レンズ216、シリンダリカルレンズ217、ポリゴンミラー218、 $f\theta$ レンズ220、シリンダリカルレンズ221、平面ミラー222、及び折り返しミラー223は、図6及び図7に示すように隔壁312により覆われている(図6では隔壁312の上面を、図7ではミラー215、球面レンズ216、シリンダリカルレンズ217を、各々図示省略)。

【0080】隔壁312には、折り返しミラー223から射出されたレーザビームが通過可能な位置及びサイズの開口部314が設けられ、開口部314の上端にはヒンジ303によって図7矢印S1方向に揺動可能に開閉手段としてのシャッタ304の一端部が取り付けられている。

【0081】シャッタ304は上記隔壁312の開口部314と略等しい形状でかつ略等しいサイズとされていると共に、シャッタ304の他端部にはリンク344を介してソレノイド340のシャフト342が連結されている。本実施形態におけるシャッタ304は、ソレノイド340に通電していない場合に図7の破線で示す状態、すなわちシャッタ304を閉じた状態とされ、ソレノイドに通電した場合に図7の実線で示す状態、すなわちシャッタ304を開いた状態とされる。従って、停電時にはシャッタ304は閉じた状態となり、開口部314からの塵の侵入を防止することができる。

【0082】なお、上記ソレノイド340は、レーザプリンタ部18の各部の制御を行う制御手段としてのプリンタ部制御回路238(後述)に接続されており、ソレノイド340はプリンタ部制御回路238によって動作が制御される。

【0083】図7に示すように隔壁312の上面には、開口部316(図6では図示省略)が設けられており、該開口部316の内周面に対応してフィルタ306(図6では図示省略)の最下部外周面が接合されており、フィルタ306の上部には、フィルタ306を介して隔壁312内に加圧風を送風する加圧手段としてのファン308(図6では図示省略)が取り付けられている。なお、フィルタ306は図8の平面図に示す各々の孔318の短辺方向の開口幅Lが、上記(1)式を満足するように構成されたエアフィルタとして製作されており、これによって開口幅Lよりサイズの大きい塵は捕集され、隔壁312の内部への侵入を防止することができる。

【0084】なお、上記ファン308は、プリンタ部制御回路238(後述)に接続されており、ファン308はプリンタ部制御回路238によって動作が制御される。

【0085】シャッタ304が開いた状態において、ポリゴンミラー218で反射された3本のレーザビームは窓ガラス302、 $f\theta$ レンズ220、シリンダリカルレンズ221を順に透過し、平面ミラー222によって反射された後、折り返しミラー223によって略水平方向に反射されて開口部314を介して印画紙224に照射される。なお、上記隔壁312が本発明の走査系光学ユニット箱に相当する。

【0086】図9にはレーザプリンタ部18及びプロセッサ部20の電気系の概略構成が示されている。レーザプリンタ部18は画像データを記憶するフレームメモリ230を備えている。フレームメモリ230はI/F回

路232を介して画像処理部16に接続されており、画像処理部16から入力された記録用画像データ（印画紙224に記録すべき画像の各画素毎のR、G、B濃度を表す画像データ）はI/F回路232を介してフレームメモリ230に一旦記憶される。フレームメモリ230はD/A変換器234を介して露光部236に接続されると共に、プリンタ部制御回路238に接続されている。

【0087】露光部236は、前述のようにLD（及びSHG）から成るレーザ光源210を3個備えると共に、AOM214及びAOMドライバ213も3系統備えており、ポリゴンミラー218、ポリゴンミラー218を回転させるモータ、隔壁312内に加圧風を送風するファン308、シャッタ304の開閉動作を行うソレノイド340等を備えた主走査ユニット240が設けられている。露光部236はプリンタ部制御回路238に接続されており、プリンタ部制御回路238によって各部の動作が制御される。プリンタ部制御回路238にはプリンタ部ドライバ242が接続されており、プリンタ部ドライバ242には、露光部236に対して送風するファン244、レーザプリンタ部に装填されたマガジンに収納されている印画紙をマガジンから引き出すためのマガジンモータ246が接続されている。また、プリンタ部制御回路238には、印画紙224の裏面に文字等をプリントするバックプリント部248が接続されている。これらのファン244、マガジンモータ246、バックプリント部248はプリンタ部制御回路238によって作動が制御される。

【0088】また、プリンタ部制御回路238には、未露光の印画紙224が収納されるマガジンの着脱及びマガジンに収納されている印画紙のサイズを検出するマガジンセンサ250、オペレータが各種の指示を入力するための操作盤252（図2も参照）、プロセッサ部20で現像等の処理が行われて可視化された画像の濃度を測定する濃度計254、プロセッサ部20のプロセッサ部制御回路256が接続されている。

【0089】プロセッサ部制御回路256には、プロセッサ部20の機体内の印画紙搬送経路を搬送される印画紙224の通過の検出や、処理槽内に貯留されている各種の処理液の液面位置の検出等を行う各種センサ258が接続されている。

【0090】また、プロセッサ部制御回路256には、現像等の処理が完了して機体外に排出された印画紙を所定のグループ毎に仕分けするソータ260（図2参照）、処理槽内に補充液を補充する補充システム262、ローラ等の洗浄を行う自動洗浄システム264が接続されていると共に、プロセッサ部ドライバ266を介して、各種ポンプ/ソレノイド268が接続されている。これらのソータ260、補充システム262、自動洗浄システム264、及び各種ポンプ/ソレノイド26

8はプロセッサ部制御回路256によって作動が制御される。

【0091】次に、印画紙224への画像の記録を行う場合のプリンタ部制御回路238の作用を図10の概略フローチャートを参照して説明する。なお、図10は、印画紙224への画像の記録を行う場合にプリンタ部制御回路238に設けられた図示しないCPUによって実行される制御プログラムの概略フローチャートであり、該制御プログラムはプリンタ部制御回路238に設けられた図示しないメモリに予め記憶されている。

【0092】図10のステップ400では、画像処理部16から入力された画像記録用パラメータに基づき、記録用画像データに対して各種の補正を行って走査露光用画像データを生成し、フレームメモリ230に記憶する。

【0093】次のステップ402では、ファン308の回転を開始することにより隔壁312内に加圧風を送風させ、次のステップ404では、隔壁312内を加圧した状態でソレノイド340に通電することによりシャッタ304を開状態とする。なお、上記ステップ404によってシャッタ304が開状態となっても、上記ステップ402によって隔壁312内が加圧されているので、開口部314からの隔壁312の内部への塵の侵入を防止することができる。

【0094】次のステップ406では、ポリゴンミラー218を図6矢印A方向に回転させ、次のステップ408では、レーザ光源210R、210G、210Bからレーザビームを射出させ、さらに次のステップ410では、次の手順により走査露光を行う。

【0095】すなわち、上記ステップ400において生成した走査露光用画像データをフレームメモリ230からD/A変換器234を介してAOMドライバ213へ出力させる。これにより、走査露光用画像データがアナログ信号に変換されてAOMドライバ213に入力される。

【0096】AOMドライバ213は、入力された各アナログ信号のレベルに応じてAOM214に供給する超音波信号の振幅を変化させ、AOM214から回折光として射出されるレーザビームの強度をアナログ信号のレベル（すなわち、印画紙224に記録すべき画像の各画素のR濃度及びG濃度及びB濃度の何れか）に応じて変調する。従って、3個のAOM214からは印画紙224に記録すべき画像のR、G、B濃度に応じて強度変調されたR、G、Bのレーザビームが射出され、これらのレーザビームはミラー215、球面レンズ216、シリンドリカルレンズ217、ポリゴンミラー218、fθレンズ220、シリンドリカルレンズ221、平面ミラー222、及び折り返しミラー223を介して印画紙224に照射される。

【0097】そして、ポリゴンミラー218の図6矢印

A方向の回転に伴って各レーザービームの照射位置が図6矢印B方向に沿って走査されることにより主走査が成され、印画紙224が図6矢印C方向に沿って一定速度で搬送されることによりレーザービームの副走査が成され、走査露光によって印画紙224に潜像が記録される。

【0098】以上により走査露光が終了すると、次のステップ412では、隔壁312内をファン308で加圧している状態でソレノイド340への通電を終了することによりシャッタ304を閉状態とした後に、ファン308の回転、ポリゴンミラー218の回転、及び各レーザビームの射出を終了して、本制御プログラムを終了する。

【0099】なお、上記の走査露光によって潜像が記録された印画紙224はプロセッサ部20へ送り込まれ、発色現像、漂白定着、水洗、乾燥の各処理が施される。これにより、印画紙224上に画像が形成される。

【0100】以上詳細に説明したように、本実施形態に係るレーザプリンタ部18の走査光学系は、ミラー215及びミラー215よりレーザービームの光路の下流側に位置する光学系を構成する素子を隔壁312で囲むと共に、隔壁312からのレーザビーム射出位置にシャッタ304を設け、走査露光の際にはシャッタ304を開状態とすることによって各レーザービームの隔壁312外への射出を可能とし、隔壁312のレーザビーム射出位置に窓ガラスを設けていないので、窓ガラスの外面に塵が付着するという不具合を除去することができると共に、走査露光を行う際にはファン308により隔壁312内を加圧した状態でシャッタ304を開状態としているので、隔壁312の内部への塵の侵入を防止することができ、隔壁312内に設けられた光学系を構成するレンズ、ミラー等の各素子への塵の付着を防止することができる。

【0101】また、本実施形態に係るレーザプリンタ部18の走査光学系は、フィルタ306の孔318の短辺方向の開口幅Lを(1)式を満足するようにフィルタ306を製作しているので、ファン308の加圧風の送風による隔壁312内への塵、特に形成される画像に視認できる縦筋を発生させ得る大きさの塵の侵入を防止することができる。

【0102】さらに、本実施形態に係るレーザプリンタ部18の走査光学系は、ポリゴンミラー218を隔壁300で密閉しているため、ポリゴンミラー218を通常環境において回転させた場合にミラー表面に曇りが生じるような回転速度(例えば、10000回転/分以上)で回転させた場合にも、ミラー表面の曇りの発生を防止することができ、ミラー表面の汚染を防止することができる。

【0103】なお、本実施形態では、AOMによりレーザビームの強度変調を行う場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばAOMに

代えて、電気光学変調素子(EOM)、磁気光学変調素子(MOM)を適用してレーザビームの強度変調を行う形態としてもよい。

【0104】また、本実施形態では、ミラー215以降の光学系を隔壁312で囲む場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、光源210を含めた全ての光学系を囲むようにしてもよく、またポリゴンミラー218以降のみの光学系を囲むようにしてもよい。

【0105】さらに、本実施形態では、シャッタ304をヒンジ303によって隔壁312に取り付け、ソレノイド340への通電によってシャッタ304の開閉動作を制御する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばシャッタ304を隔壁312へは取り付けずに、シャッタ304を上下方向に移動させるモータ等の駆動手段を用いて、開口部314を全開する位置及び全閉する位置にシャッタ304を移動させる形態としてもよい。

【0106】〔その他の実施形態〕次に本発明の他の実施の形態について説明する。なお、本実施形態におけるレーザプリンタ部18以外の部分の構成、及び動作については上記実施形態と同様であるので説明を省略する。また、レーザプリンタ部18についても、上記実施形態と同様の部分については同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0107】図11及び図12に示すように、本実施形態のレーザプリンタ部18は、図6及び図7に示した上記実施形態のレーザプリンタ部に比較して、ミラー215R、215G、215Bが1枚の平面ミラー215とされている点、平面ミラー222がシリンダリカルミラー222Aとされている点、及び折り返しミラー223によるレーザビームの射出方法が略水平方向ではなく、略鉛直下方向とされている点が相違している。

【0108】従って、上記実施形態における開口部314に相当する開口部314Aは隔壁312の下面でかつ折り返しミラー223から射出された各レーザービームが通過可能な位置に設けられていると共に、開口部314Aにはシャッタ310の一端部が図12矢印S2方向に揺動可能にヒンジ309により取り付けられており、シャッタ310の他端部は、上記実施形態と同様にリンク344を介してソレノイド340のシャフト342に接続されている。

【0109】従って、本実施形態においては、印画紙224は、走査露光面が折り返しミラー223からのレーザビームの射出方向に対応するように位置決めされ、ポリゴンミラー218の図11矢印A方向の回転に伴って各レーザービームの照射位置が図11矢印B方向に沿って走査されることにより主走査され、印画紙224が図11矢印C方向に沿って一定速度で搬送されることによりレーザビームの副走査が成され、走査露光によって印画

紙224に画像が記録される。

【0110】なお、折り返しミラー223を省略し、シリンドリカルミラー222Aによって直接略鉛直下方向に反射して印画紙224に照射してもよい。

【0111】このような構成のレーザプリンタ部18においても、上記実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0112】

【発明の効果】請求項1及び請求項2記載の走査光学系によれば、偏向手段と光学系とが配設された走査系光学ユニット箱のレーザビーム射出位置に走査露光を行う際に開状態とされる開閉手段を設けたので、走査露光を行う際に走査系光学ユニット箱の内部を加圧した状態で開閉手段を開状態とすることにより、走査系光学ユニット箱の内部への塵の侵入を防止することができ、光学系への塵の付着を防止することができる、という効果が得られる。

【0113】また、請求項3及び請求項4記載の走査光学系によれば、フィルタにより走査系光学ユニット箱に送風される加圧風に含まれる塵を捕集することができるので、加圧時に走査系光学ユニット箱の内部への塵の侵入を防止することができる、という効果が得られる。

【0114】さらに、請求項5記載の走査光学系によれば、偏向手段が密閉されているので、通常環境で偏向手段を回転させた場合に偏向手段の偏向面に曇りを生じさせるような回転速度（例えば、10000回転/分以上）で偏向手段を回転させる場合の、偏向面における汚染を防止することができる、という効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係るデジタルラボシステムの概略ブロック図である。

【図2】デジタルラボシステムの外観図である。

【図3】ラインCCDスキャナの光学系の概略構成図である。

【図4】ラインCCDスキャナの電気系の概略構成を示すブロック図である。

【図5】画像処理部の概略構成を示すブロック図である。

【図6】レーザプリンタ部の光学系の概略構成図である。

【図7】レーザプリンタ部の光学系の概略破断側面図である。

【図8】フィルタの孔の短辺方向の開口幅を説明する概略平面図である。

【図9】レーザプリンタ部及びプロセッサ部の電気系の概略構成を示すブロック図である。

【図10】走査露光の際にプリンタ部制御回路で実行される制御プログラムの概略フローチャートである。

【図11】その他の実施形態に係るレーザプリンタ部の光学系の概略構成図である。

【図12】その他の実施形態に係るレーザプリンタ部の光学系の概略破断側面図である。

【図13】塵の付着面における時間経過に伴う塵とレーザビームとの相対的な位置関係の変化を示す概略図である。

【図14】塵の半径/ビーム径の変化に伴う光量低下相対量の変化の一例を示すグラフである。

【図15】(A)は付着した塵の各種半径における露光面でのRレーザビームの光量低下の一例を示すグラフであり、(B)は付着した塵の各種半径における露光面でのシアンの濃度低下の一例を示すグラフである。

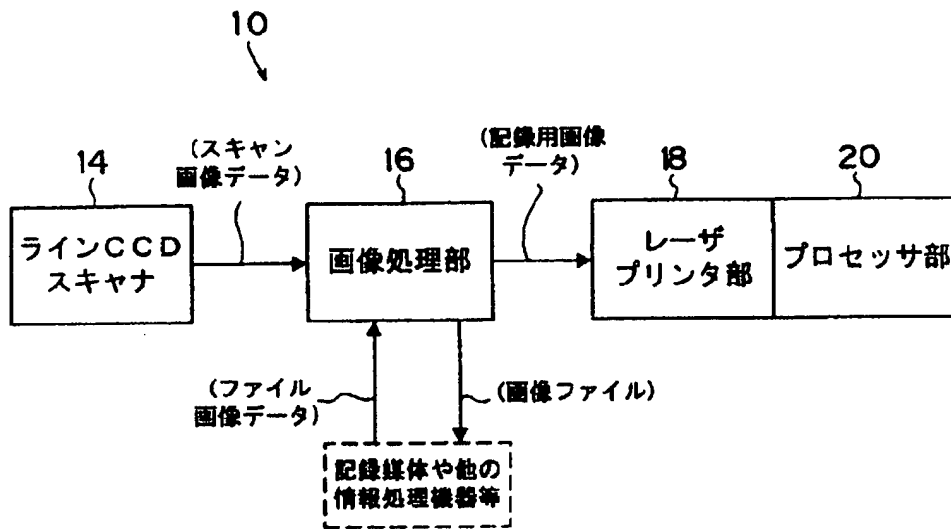
【図16】レンズ、ミラー等への塵の付着に起因する縦筋の発生を示す概略図である。

【図17】従来のレンズ、ミラー等への塵の付着を防止する画像露光装置の例を示す破断側面図であり、(A)はポリゴンミラー以降の光学系を走査系光学ユニット箱内に密閉したもの、(B)は(A)に対して走査系光学ユニット箱に設けられた窓ガラスに対応してファンを設けたものである。

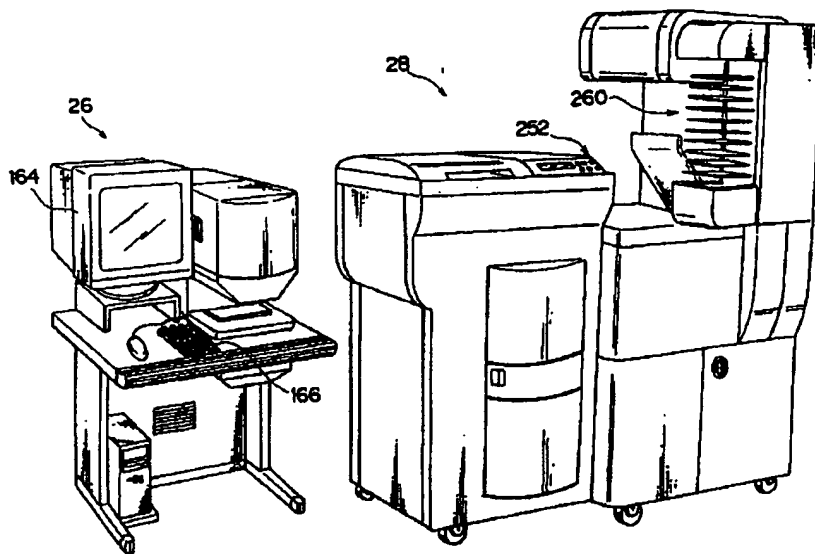
【符号の説明】

- 18 レーザプリンタ部
- 210R、210G、210B レーザ光源（光源）
- 214 音響光学変調素子
- 218 ポリゴンミラー（偏向手段）
- 220 $f\theta$ レンズ
- 221 シリンドリカルレンズ
- 222 平面ミラー
- 223 折り返しミラー
- 238 プリンタ部制御回路（制御手段）
- 304、310 シャッタ（開閉手段）
- 306 フィルタ
- 308 ファン（加圧手段）
- 312 隔壁（走査系光学ユニット箱）

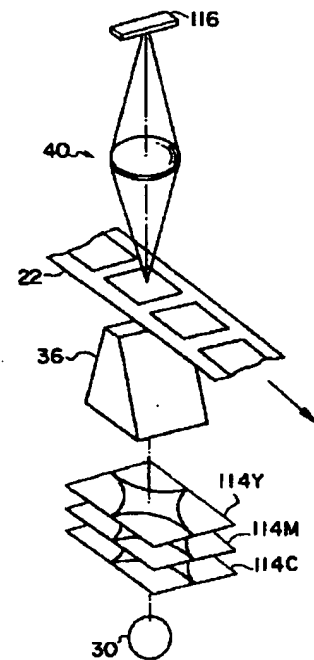
【図1】



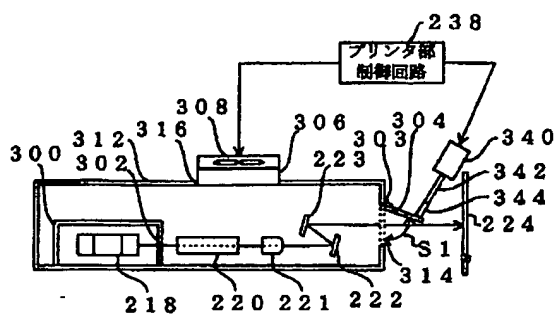
【図2】



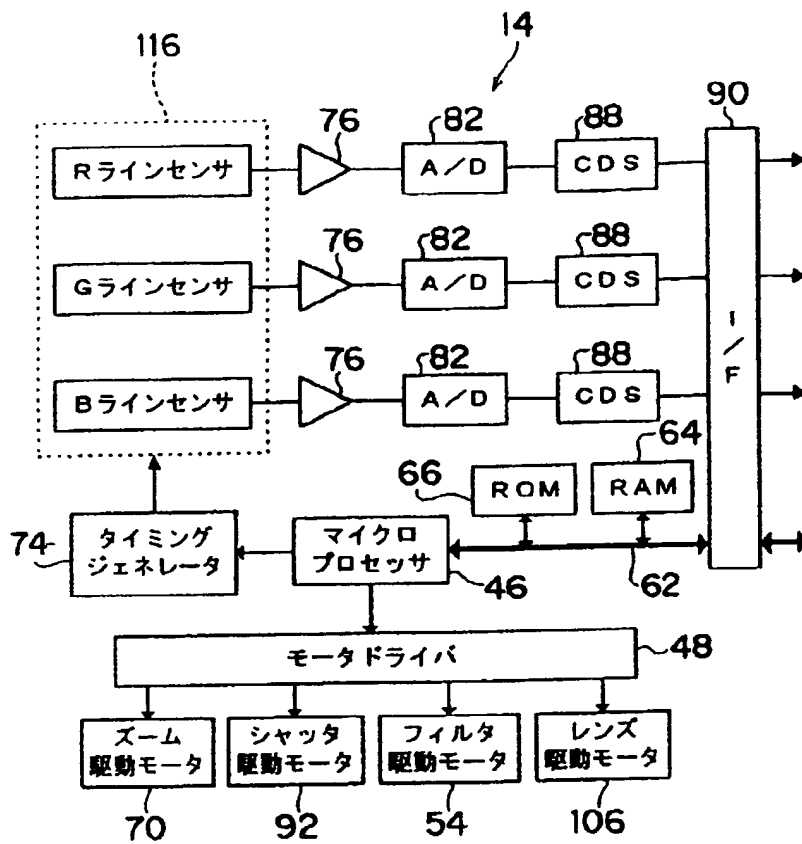
【図3】



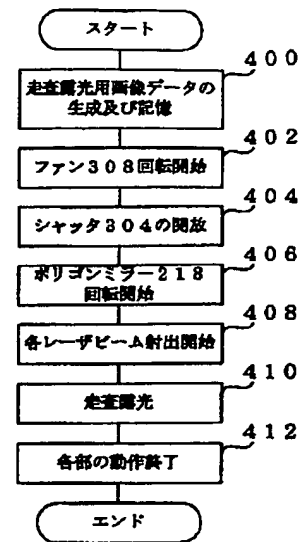
【図7】



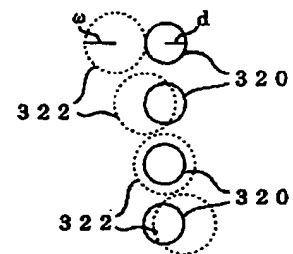
【図4】



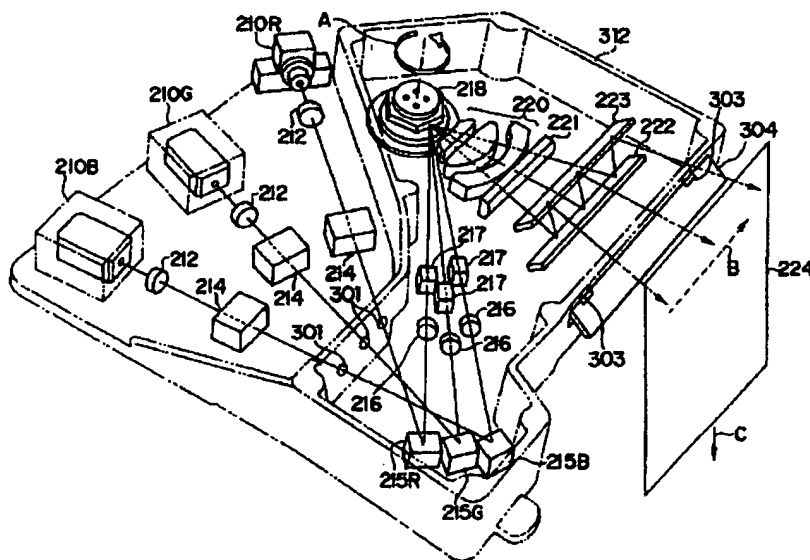
【図10】



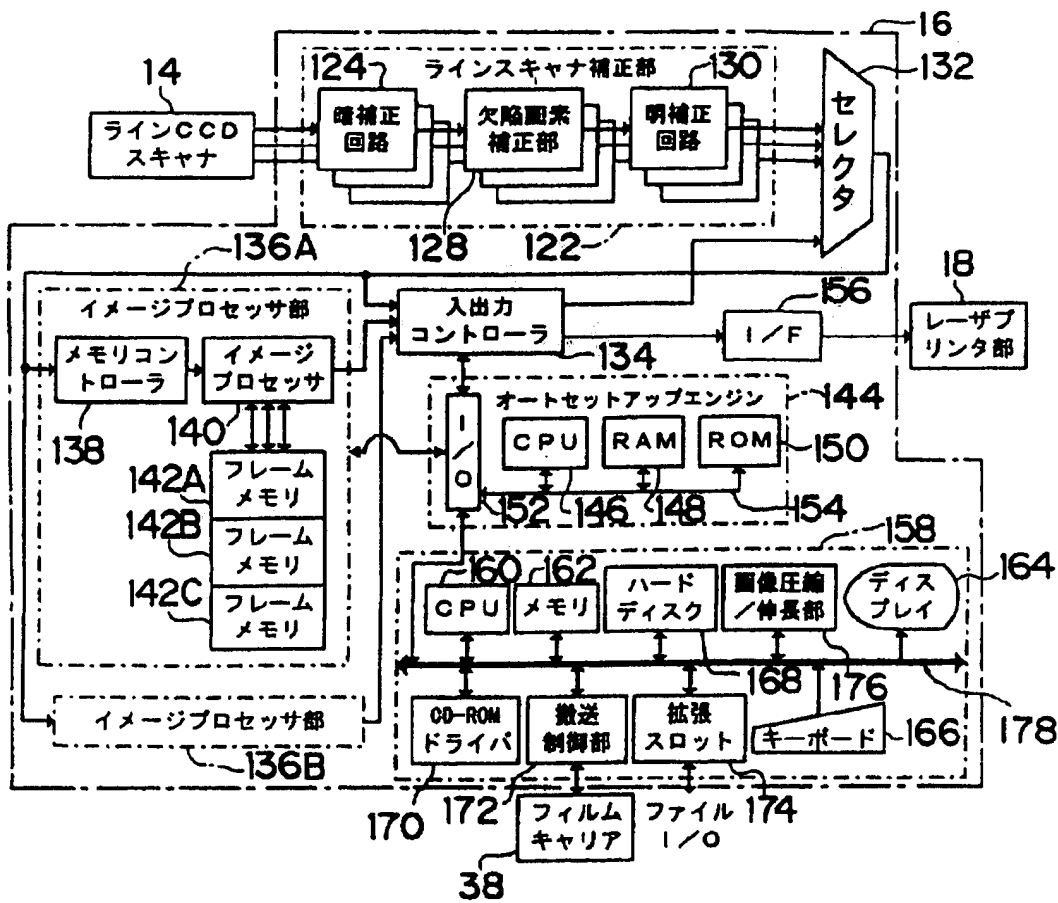
【図13】



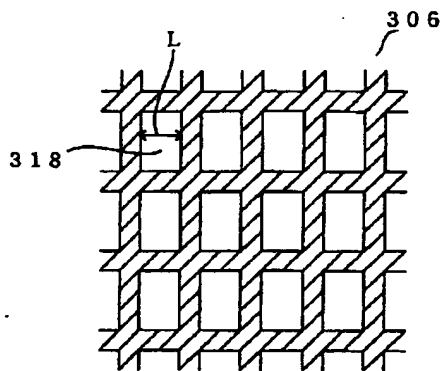
【図6】



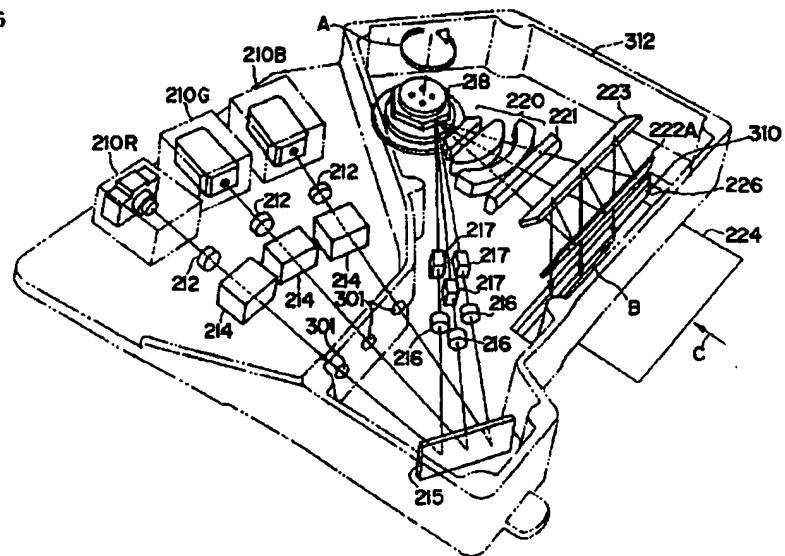
【図5】



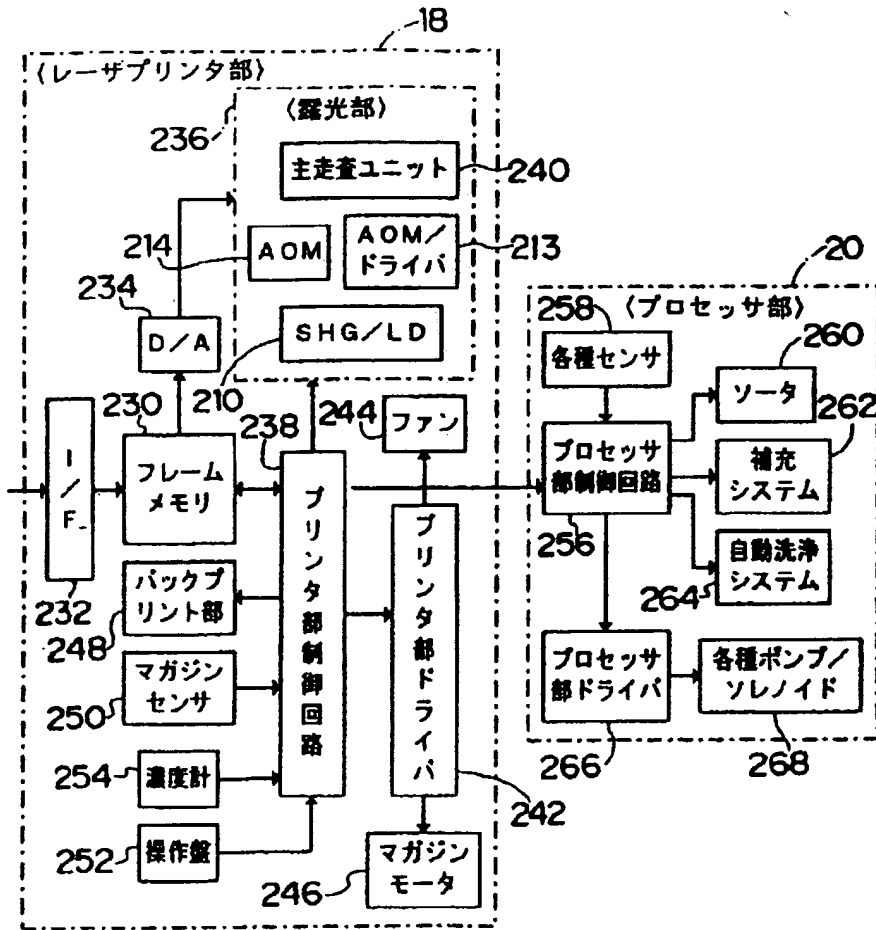
【図8】



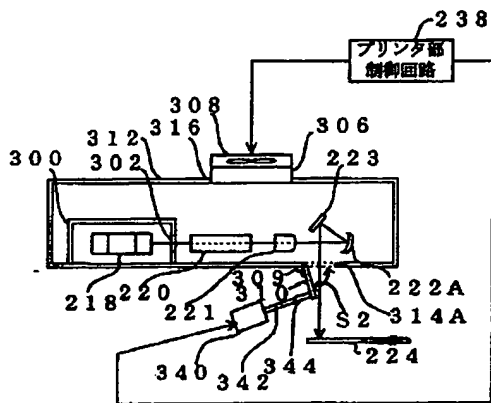
【図11】



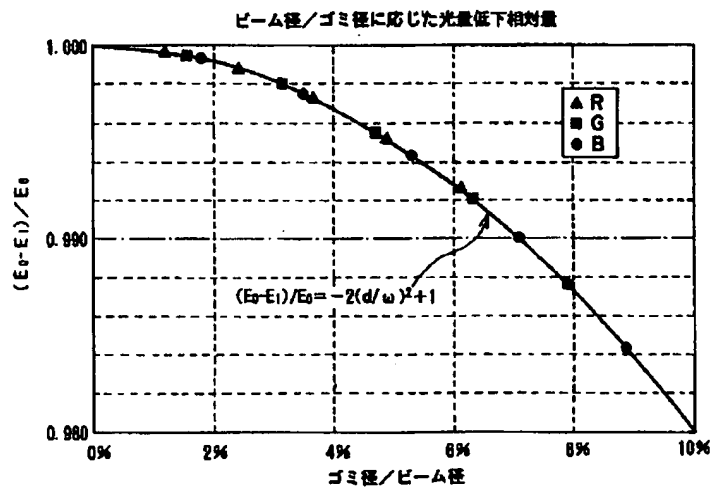
【図9】



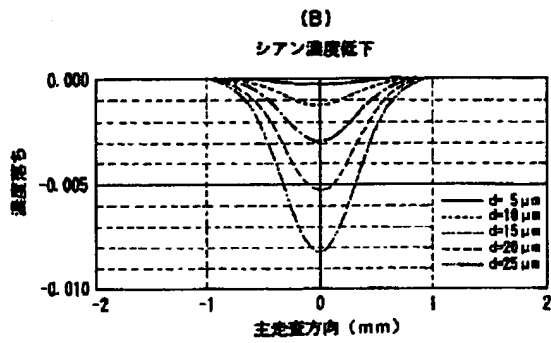
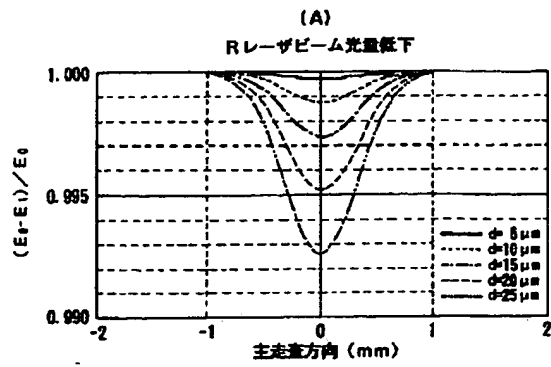
【図12】



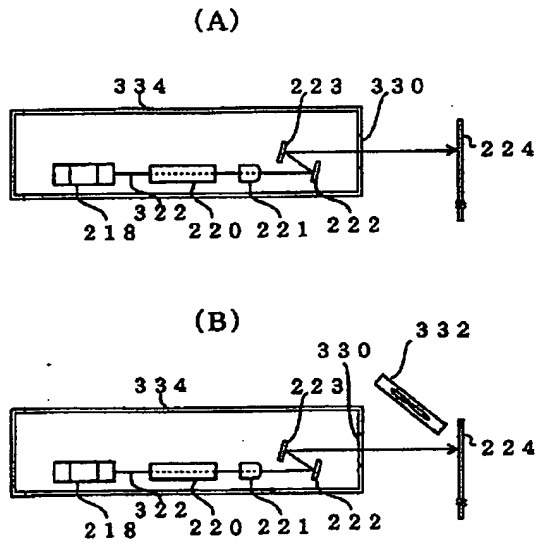
【図14】



【図15】



【図17】



【図16】

